



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Levantamento da fauna de morcegos no Carste de Felipe Guerra, RN

PRODUTO 07

CONSULTORA: Daniela Cunha Coelho

CONTRATO Nº 2004/000337

TERMO DE REFERÊNCIA Nº109181

17 de janeiro de 2006

INTRODUÇÃO

Os morcegos são mamíferos placentários pertencentes à ordem Chiroptera, dividida em duas subordens (Megachiroptera e Microchiroptera) e composta por cerca de 1.100 espécies (Kunz & Lumsden, 2003). São os únicos mamíferos capazes de voar, pois possuem uma série de adaptações que possibilitam o vôo. Contam com várias estruturas que dão suporte aos braços para que possam ser utilizados como asas, como ombros e peito com ossos e musculatura desenvolvidos, algumas juntas da coluna vertebral fundidas e costelas achatadas, ossos leves e tubulares, e o joelho dirigido para fora e para trás como resultado de rotação da perna para suportar a membrana alar (Nowak, 1991).

As características que distinguem os morcegos os tornam únicos, em termos evolutivos e ecológicos, quando comparados com animais do mesmo tamanho (como os roedores), pois, apesar de pequenos, apresentam longa expectativa de vida (existem registros de até 31 anos para um morcego insetívoro na natureza), baixa fecundidade, altas taxas de sobrevivência (em média de 50% a 80%), um período relativamente longo de dependência da mãe por parte dos filhotes, idade relativamente avançada para atingir a maturidade sexual, e, provavelmente pelas exigências em relação ao vôo, apresentam pouca variação morfológica quando adultos (Findley, 1993).

Morcegos são animais essencialmente noturnos; a maioria das espécies começa a forragear no crepúsculo e retorna ao abrigo um pouco antes do nascer do sol, comportamento que oferece proteção contra seus principais predadores (Erkert, 1982). Seus predadores são principalmente falcões e corujas, mamíferos carnívoros de pequeno porte, e serpentes (Findley, 1993).

Ocupam uma ampla variedade de abrigos, tanto em ambientes naturais, quanto em ambientes modificados pelo ser humano. Mais da metade das espécies de morcegos existentes em todo o mundo usa plantas como abrigos de forma exclusiva ou oportunisticamente. As outras espécies se abrigam em cavernas, fendas, minas, e outras estruturas construídas pelo homem (Kunz & Lumsden, 2003).

A maioria das espécies de morcegos apresenta apenas um filhote por evento reprodutivo, uma ou duas vezes ao ano. Nas regiões temperadas a monoestria é inevitável, no entanto, na região tropical os morcegos podem apresentar padrões reprodutivos

monoéstricos ou poliéstricos. Apresentam períodos de gestação de cerca de dois meses, e de três ou quatro semanas até um ano para que os filhotes fiquem completamente independentes da mãe (Findley, 1993).

A região Neotropical apresenta uma alta diversidade de morcegos, com 288 espécies registradas, sendo que uma se encontra extinta, 57 estão ameaçadas, uma está criticamente em perigo, nove em perigo e 47 são vulneráveis (Hutson *et al.*, 2001). Em termos da fauna de morcegos do Brasil, existem cerca de 150 espécies, quase 50% do total da região Neotropical, sendo que 14 espécies são consideradas ameaçadas, na categoria vulnerável, de acordo com a IUCN (Hutson *et al.*, 2001). Essa alta diversidade de morcegos é determinada, em grande parte pela variedade de hábitos alimentares entre os microquirópteros (Chiroptera; Microchiroptera), que incluem espécies frugívoras, nectarívoras, carnívoras, piscívoras e/ou insetívoras, podendo ocupar um amplo espectro de nichos ecológicos (Fleming *et al.*, 1972). Outra razão de sucesso dos microquirópteros é a utilização de abrigos diurnos; pois os morcegos formam o único grupo de mamíferos a usar cavernas como refúgio permanente. A evolução do vôo e ecolocalização foram determinantes para que os microquirópteros pudessem ser bem sucedidos na utilização de vários ambientes inviáveis para a maioria dos outros vertebrados, como cavernas, fendas, ocos em árvores e construções (Kunz, 1982).

O processo de fragmentação do ambiente existe naturalmente, mas tem sido intensificado pela ação humana, ocorrendo tipicamente em grandes escalas espaciais e em curto espaço de tempo. Além da redução no tamanho e da divisão do habitat, o desmatamento e a fragmentação levam à modificação dos ambientes remanescentes pela influência dos habitats alterados criados ao seu redor. Fatores como distância, grau de isolamento, tamanho e forma do fragmento, tipo de matriz circundante e efeito de borda podem alterar os fragmentos (Cerqueira *et al.*, 2003).

As conseqüências diretas do processo de fragmentação são a redução do tamanho efetivo das populações que vivem nessas áreas, a redução da variabilidade genética dessas populações, a conseqüente extinção local de populações por processos estocásticos e a formação de zonas intermediárias, as bordas, entre a vegetação remanescente e a área alterada (Terborgh, 1992). A resposta dos organismos ao processo de fragmentação varia de acordo com os requerimentos de cada espécie (Debinski & Holt, 2000). Espécies raras

podem ter maiores probabilidades de extinção do que as espécies localmente abundantes, principalmente se forem de distribuição restrita (Arita, 1993). Espécies restritas a certos tipos de ambiente podem depender de várias manchas de hábitat relativamente próximas, se apenas uma mancha de fragmento não for suficiente para atender às suas necessidades.

Morcegos podem ser considerados excelente objeto de estudo para os efeitos da fragmentação de habitats, pois representam importante papel na estrutura e dinâmica dos ambientes em que vivem, sendo bons indicadores de qualidade ambiental, pois ocupam vários níveis tróficos, formando um grupo rico em espécies, abundante, de distribuição ampla e com organismos ecologicamente diversos (Fenton *et. al.*, 1992; Brosset *et al.*, 1996; Medellin *et al.*, 2000).

ÁREA DE ESTUDO

ÂMBITO REGIONAL

Caatinga

A Caatinga é formada por um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas cobrindo a maior parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e a parte nordeste de Minas Gerais, no vale do Jequitinhonha. A Caatinga é limitada à leste e a oeste pelas florestas Atlântica e Amazônica, respectivamente, e ao sul pelo Cerrado. A precipitação média anual na Caatinga varia entre 240 e 1.500 mm, apresentando um sistema de chuvas extremamente irregular de ano para ano, o que resulta em secas severas periódicas, sendo que metade da região recebe menos de 750 mm com algumas áreas centrais recebendo menos de 500 mm (Prado, 2003). Nos tempos atuais, a caatinga arbórea é rara, esparsa e fragmentada (Prado, 2003). A paisagem é dominada por uma vegetação arbustiva, ramificada e espinhosa, com muitas euforbiáceas, bromeliáceas e cactáceas. A caatinga arbórea está restrita às manchas de solos ricos em nutrientes. As florestas mais úmidas, chamadas de brejos de altitude, estendem-se sobre as encostas e topos das chapadas e serras com mais de 500m de altitude e que recebem mais de 1.200 mm de chuvas orográficas (Prado, 2003).

A Caatinga ocupa 734.478 km², é o único bioma exclusivamente brasileiro, extremamente heterogêneo, e apesar de ser ainda mal conhecida, sabe-se que é mais diversa que qualquer outro bioma do mundo que esteja exposto às mesmas condições de clima e

solo. Apesar de tudo isso, a Caatinga é um dos biomas brasileiros mais degradados pela ação antrópica, com pelo menos 68% de sua área alterada, e 35% dessa área extremamente modificada pela ação do homem. Além da falta de inclusão do componente ambiental nos planos regionais de desenvolvimento, a Caatinga apresenta um sistema ineficiente de áreas protegidas, sendo o bioma brasileiro com o menor número de unidades de conservação de proteção integral (UFPE *et al.*, 2002). Existem atualmente 16 Unidades de Conservação federais e sete estaduais, sendo que as últimas estão concentradas na Bahia e Rio Grande do Norte. Apenas a metade das UC's federais contém exclusivamente formações de caatinga, sendo metade delas de uso sustentável e metade de uso integral. A maioria dessas UC's enfrenta problemas como situação fundiária não resolvida, carência de recursos financeiros, funcionamento e implementação ineficientes caça, desmatamento e retirada de madeira e fogo (UFPE *et al.*, 2002).

Em vista desse panorama de degradação ambiental e de falta de conhecimento sobre o patrimônio biológico foi criado o subprojeto “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação e Utilização Sustentável da Biodiversidade da Caatinga” como parte do projeto “Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira” – PROBIO – MMA. De acordo com os resultados do subprojeto, as estratégias mais recomendadas para a identificação de áreas e de ações prioritárias para a conservação da Caatinga foram à criação de áreas de proteção integral e a investigação científica. Foram identificadas 82 áreas para a conservação da biodiversidade da Caatinga, sendo 27 de “extrema importância biológica”, 12 de “importância muito alta”, 18 de “alta importância” e 25 áreas “insuficientemente conhecidas, mas de provável importância”. As áreas de extrema importância localizam-se no entorno de alguns brejos e de áreas montanhosas úmidas que anteriormente possuíam florestas (UFPE *et al.*, 2002).

No Rio Grande do Norte as áreas prioritárias para a conservação da Caatinga selecionadas foram as regiões do Baixo Jaguaripe/Chapada do Apodi e Seridó/Borborema, de extrema importância biológica e a região de São Bento do Norte, Mato Grande e Acarí, de alta importância. Para a investigação científica foram escolhidas as áreas de Serra de Martins, Bacia do Potengi/Pico do Caburá, e região de Curimataú. A Chapada do Apodi e a região das Dunas de São Bento foram consideradas de muito alta prioridade para a conservação da flora da Caatinga, e as regiões de Serra de Portalegre, Serra Negra, Pico do

Cabugi, Serra de Santana e Rochedo de Serra Caiada foram avaliadas como possuidoras de informação insuficiente em relação à flora e, portanto, necessitando de investigação científica. Em relação à fauna, a Serra de Martins foi apontada como de informação insuficiente para invertebrados, e a região de Seridó/Serra de Santa Luzia, como de muito alta importância biológica, também para invertebrados. Em relação a ictiofauna o rio Apodi, rio Potengi e o rio Curimataú foram considerados como áreas insuficientemente conhecidas, mas com provável importância biológica. Em relação a herpetofauna, a Chapada do Apodi e região de Seridó foram indicadas como áreas de muito alta importância e de informação insuficiente, pois estão inseridas em regiões de elevada diversidade, e que ainda contemplam áreas de caatinga preservada, com alguns endemismos e distribuições relictuais. No grupo da avifauna foram selecionadas as regiões de Jandaíra/João Câmara/Galinhas e Acari, como de alta importância biológica. Dentre os mamíferos, são registradas pelo menos 148 espécies para o bioma, sendo dez espécies endêmicas, e dez espécies incluídas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção. Em relação a mastofauna, a região do Rio Grande do Norte ainda permanece insuficientemente conhecida, mas com provável importância biológica (UFPE *et al.*, 2002). Em relação às estratégias de conservação foi sugerido que a FLONA de Araripe-Apodi fosse modificada para outro tipo de UC mais eficiente na proteção. A FLONA de Araripe-Apodi (1946) possui uma área de 38.493,25 ha e ocupa duas glebas distintas, sendo uma na Serra do Araripe (CE/PE/PI) a outra, na Serra do Apodi, entre os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte.

ÂMBITO LOCAL

O município de Felipe Guerra, RN, foi criado em 1963 e conta com uma área atualmente de 282 km², com 5.207 habitantes, altitude aproximadamente de 40 metros e distância em relação à capital de 351 km. Felipe Guerra era originalmente conhecido como Pedra de Abelha, devido à grande quantidade de enxames de abelha, localizados em enorme bloco de calcário existente nas redondezas. O povoado “Pedra de Abelha”, outrora pertencente a Apodi, e situado na região do Brejo do Apodi, cresceu devido à sua vocação para a produção agrícola (www.rn.gov.br).

Felipe Guerra é localizado na microrregião da Chapada do Apodi, de acordo com classificação do IBGE, nas coordenadas geográficas 5°36'09''S e 37°41'19''O. Apresenta clima muito quente e semi-árido, com estação chuvosa de fevereiro a maio, umidade relativa média anual de 68% e temperaturas médias anuais de 27,8°C, com temperatura máxima em 36 °C e mínima em 21°C. Sua formação vegetal é de Caatinga hiperxerófila, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas, e o Carnaubal, vegetação natural onde a espécie predominante é a palmeira carnaúba (www.rn.gov.br).

O relevo da região apresenta menos de 100 metros de altitude, sendo que a Chapada do Apodi possui terras planas ligeiramente elevadas, formadas por terrenos sedimentares cortados pelos rios Apodi-Mossoró e Piranhas-Açu. O município está situado em área de abrangência da Formação Jandaíra (Bacia Potiguar) de aproximadamente 80 milhões de anos de idade. A Formação Jandaíra é responsável pelo fornecimento de calcários cálcicos e magnesianos usados na indústria da construção civil, cal, corretivo agrícola, entre outros. A região ocupa o sexto lugar entre os quatorze municípios produtores de gás natural no estado, e o 11° em produção de óleo ou petróleo líquido (www.rn.gov.br).



Figura 1. Lajedo onde se localizam algumas cavernas em Felipe Guerra, RN.

Foto: Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.

CAVERNAS ESTUDADAS

1. Gruta da Descoberta

Localização geográfica: 24M - 647824E x 9384908N (Datum WGS – 84), e 05°33'47,3''S e 37°39'55,9''W

Litologia: Calcário

Altitude: 78 metros

Desenvolvimento horizontal: 172 metros

Espeleotemas: baixa densidade de espeleotemas comparada com outras cavernas da região



Figura 2. Entrada da Gruta da Descoberta, Felipe Guerra, RN.

2. Gruta do Abandono (ou Gruta da Carrapateira)

Localização geográfica: - 24M - 647984E x 9385198N (Datum WGS – 84)

Litologia: Calcário

Desenvolvimento horizontal: 220 metros

Espeleotemas: baixa densidade de espeleotemas comparada com outras cavernas da região.

É uma caverna retilínea que possui desníveis abruptos e quebra-corpo.

3. Caverna Rainha do Rio Grande

Localização geográfica: - 24M - 650279E x 9383246N (Datum WGS – 84), e 05°34'41,5''S e 37°38'36,3''W

Litologia: Calcário

Altitude: 95 metros

Desenvolvimento horizontal: 175 metros

Espeleotemas: alta densidade de espeleotemas. É uma caverna retilínea, com um desnível abrupto, necessitando de corda ou equipamento para técnicas verticais.



Figura 3. Entrada da Gruta da Descoberta, Felipe Guerra, RN.

4. Gruta Três Lagos (ou Furna do Olho D'água)

Localização geográfica: 24M - 645447E x 9381638N (Datum WGS – 84), e 05°35'33,6'' S e 37°41'13,3''W

Litologia: Calcário

Altitude: 61 metros

Desenvolvimento horizontal: 175 metros

Espeleotemas: alta densidade de espeleotemas. É uma caverna retilínea, com um desnível abrupto, necessitando de corda ou equipamento para técnicas verticais. A caverna é constituída por três salões onde se encontram os respectivos lagos.



Figura 4. Região do entorno da Gruta Três Lagos, RN.

5. Gruta do Troglóbio (ou F9-B1-01)

Localização geográfica: 24M - 648285E x 9385626N (Datum WGS – 84)

Litologia: Calcário

Desenvolvimento horizontal: cerca de 30m de extensão

Espeleotemas: É uma pequena caverna, retilínea, com alguns espeleotemas e uma fenda central preenchida por água, que se mantém até mesmo na estação seca, e onde se abrigam pequenos crustáceos possivelmente troglóbios.



Figura 5. Gruta do Troglóbio, RN.

6. Gruta Túnel das Pérolas (ou F9-A2-04)

Localização geográfica: 24M - 647931E x 9385312N (Datum WGS – 84)

Litologia: Calcário

Espeleotemas: É uma gruta calcária, de pequenas dimensões, muito ornamentada, inclusive com pérolas.

OBJETIVO

A expedição teve como objetivo realizar a caracterização bioespeleológica de cavernas localizadas na região cárstica de Felipe Guerra, com enfoque na fauna de morcegos. Além de atender às demandas relacionadas ao suporte técnico-científico e à capacitação da equipe que compõe a base CECAV/RN. A região de Felipe Guerra, inserida no bioma da Caatinga, tem sido objeto de estudos da base do CECAV no Rio Grande do

Norte, tendo como produtos o cadastro e a topografia de diversas grutas da região, além de trabalhos enfocando a socio-economia local.

MATERIAL e MÉTODOS

Foram utilizadas “redes de neblina” (“mist-nets”) de nylon preto de sete metros de comprimento e três metros de altura, e de 12 x 3 m. Como os morcegos aprendem a evitar as redes se estas são dispostas no mesmo local durante vários dias consecutivos, as redes de captura foram armadas em locais diferentes e de forma diferente em cada noite de coleta. As redes eram revistadas em intervalos de 15 minutos para verificar a presença de morcegos. As redes foram abertas nas entradas e na vegetação ao redor da caverna para interceptar os morcegos quando estes saíam do abrigo. Além das redes de captura foi realizada busca ativa no interior da caverna, para a observação de exemplares da fauna, ou de indícios de sua ocorrência na gruta, como fezes, rastros, restos alimentares, ossadas, ou organismos em decomposição.

Para o cálculo do esforço de captura foi utilizada a seguinte fórmula: Esforço de captura = área da rede X tempo de exposição X número de repetições (noites de captura) X número total de redes (Bianconi & Straube, 2003).

Os morcegos foram manipulados com luvas de couro e pinças e mantidos em sacos de pano individuais até que fossem soltos, no final da coleta. Foram registrados a data e o local de coleta e para cada indivíduo coletado, os seguintes dados: comprimento de antebraço, peso, sexo, estágio reprodutivo e idade.

Para determinar a condição reprodutiva e o estágio de desenvolvimento dos indivíduos capturados foram consideradas as seguintes categorias:

1. Filhotes: indivíduos sendo carregados pelas mães, menores que os adultos e com pelagem de filhotes;
2. Jovens: indivíduos voando por si, com pelagem juvenil, geralmente menores que os adultos e com as articulações da asa não totalmente ossificadas;
3. Machos adultos: indivíduos com as articulações totalmente ossificadas, com testículos escrotados (sexualmente receptivos) ou com testículos abdominais;
4. Fêmeas adultas: indivíduos com as articulações totalmente ossificadas, sem indicação externa de prenhez ou lactação;

5. Fêmeas adultas lactantes: indivíduos com mamas desenvolvidas, sem pelos ao redor das mamas e com secreção de leite;
6. Fêmeas adultas grávidas: com feto detectável por palpação do abdômen.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

O CECAV realizou uma expedição entre os dias 04 e 12 de julho de 2005, ao Município de Felipe Guerra - RN.

As cavernas estudadas, Gruta da Descoberta, Gruta do Abandono, Caverna Rainha do Rio Grande, Gruta do Troglóbio, Gruta Três Lagos e Gruta Túnel das Pérolas ainda se encontram em bom estado de conservação, considerando que não apresentam visitação e exploração. Essas cavernas são utilizadas por animais silvestres como, corujas suindaras, cobras, mocós, rãs e os bodes, criados pela população local, que eventualmente se perdem no lajedo e caem acidentalmente nas grutas.

Para o levantamento dos morcegos na Caverna Rainha do Rio Grande, Gruta Três Lagos e Gruta Túnel das Pérolas foram abertas redes de captura em frente à entrada principal e às entradas menores ou clarabóias durante três noites no período de saída dos morcegos, compreendido entre o crepúsculo, e até às 23:00 h da mesma noite (Tabela 1). O esforço de captura na Caverna Rainha do Rio Grande foi de 189 m² por hora de rede. Na Gruta Três Lagos foi de 126 m² por hora de rede e na Gruta Túnel das Pérolas de 52,5 m² por hora de rede. Na Gruta do Troglóbio, Gruta do Abandono e Gruta da Descoberta não foram armadas redes para captura, foi feito apenas registro por meio de procura ativa (Tabela 1).

No dia 08/07/05 a rede montada próxima à clarabóia na Gruta Três Lagos precisou ser retirada às 20:00h, dado o grande número de morcegos que saíam da caverna, dificultando o trabalho de retirada dos mesmos e a outra rede foi desmontada as 20:30h.

Em 10/07/05 foi aberta uma rede de neblina na entrada principal da Gruta Túnel das Pérolas e, por volta das 20:00h foi retirada dado o baixo número de indivíduos, confirmado pela escassez de manchas de guano ao longo do percurso hipógeo.

Tabela 1. Número de redes, tempo de amostragem, data e local amostrado em cada coleta de morcegos na Gruta do Abandono, Caverna Rainha do Rio Grande, Gruta Três Lagos e Gruta Túnel das Pérolas, Felipe Guerra/RN.

| Atividade | Tempo de amostragem | Data | Ambiente |
|---|---------------------|----------|---|
| Gruta da Descoberta | | | |
| Procura Ativa | 08:00 h – 11:00 h | 06/07/05 | Toda a gruta |
| 1 rede (7 x 3m), 1 rede (12 x 3m) | 17:30 h – 22:30 h | 06/07/05 | Entrada principal e em clarabóia à direita da entrada principal |
| Gruta do Abandono (Carrapateira) | | | |
| Procura Ativa | 14:30 h – 16:30 h | 06/07/05 | Toda a gruta |
| Procura Ativa | 09:00 h – 12:00 h | 08/07/05 | |
| Caverna Rainha do Rio Grande | | | |
| Procura Ativa | 14:30 h – 16:30 h | 07/07/05 | Toda a gruta |
| 1 rede (7 x 3m), 1 rede (12 x 3m) | 17:30 h – 22:00 h | 07/07/05 | Entrada principal e em uma clarabóia |
| Procura Ativa | 08:30 h – 10:00 h | 10/07/05 | Toda a gruta |
| Gruta Três Lagos | | | |
| 2 redes (7 x 3m) | 17:00 h – 20:00 h | 08/07/05 | Entrada principal e em ampla clarabóia |
| Procura Ativa | 11:00 h – 12:00 h | 10/07/05 | Toda a gruta |
| Gruta Túnel das Pérolas | | | |
| Procura Ativa | 15:00 h – 19:00 h | 10/07/05 | |
| 1 (7 x 3m) rede | 17:30 h – 20:00 h | 10/07/05 | |

Resultados da Procura ativa

Gruta da Descoberta

Em relação aos morcegos cavernícolas, foram observados grupos de 10 a 20 indivíduos de morcegos da família Emballonuridae, *Peropteryx* sp. entrada da caverna e em clarabóia. Não foram observados acúmulos de guano de morcegos ao longo da caverna.

Gruta do Abandono (da Carrapateira)

Foram observadas vários agrupamentos, totalizando cerca de 200 indivíduos de *Artibeus planirostris* (Figura 6) em salão com acesso pela entrada secundária, depois do quebra-corpo (mapa espeleotopográfico em anexo). Nesse salão foi observado um grande acúmulo de sementes e plântulas de Oiticica (*Licania* sp., Chrysobalanaceae, Figura 7), árvore abundante na região e cujos frutos são ingeridos por morcegos frugívoros. Além dessa colônia, nesse salão também foram observados grupos de cerca de 150 indivíduos de

Desmodus rotundus e muitas manchas de guano fresco em vários pontos na caverna. Nas entradas da gruta e nos salões com clarabóia foram observadas colônias de *Peropteryx macrotis*.

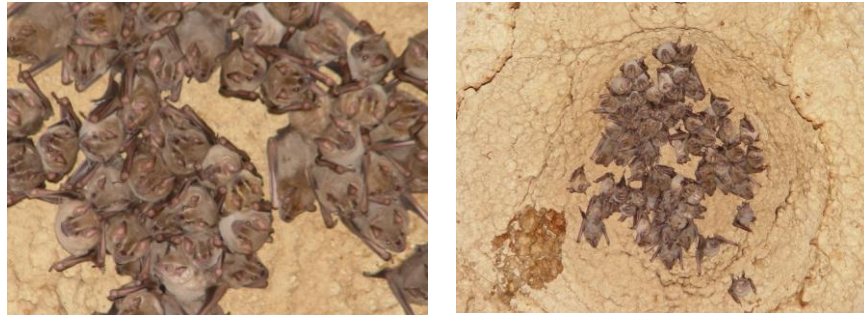


Figura 6. Colônia de *Artibeus planirostris*.



Figura 7. Fruto, plântulas e sementes de *Licania* sp.

Caverna Rainha do Rio Grande

Foram observados morcegos sobrevoando a caverna, além de guano fresco de morcegos hematófagos e guano de insetívoro seco (mapa espeleotopográfico em anexo).

Gruta do Troglóbio

Não foram observados morcegos nem manchas de guano frescas, apenas uma mancha antiga de morcego hematófago.

Gruta Três Lagos

Foram registrados guano de morcego carnívoro e de hematófago e colônias numerosas de *Lonchorhina aurita*, *Diphylla ecaudata* e *Desmodus rotundus* (Phyllostomidae), cada colônia em um salão diferente.

Gruta Túnel das Pérolas

Foram observados *Peropteryx* sp. na região da entrada da caverna. Além dos morcegos foram registrados na caverna sementes e plântulas da oiticica, ossada de bode, a coruja Suindara (*Tyto alba*) e pelotas.

Resultados das Sessões de Captura

A Gruta Três Lagos apresentou a maior riqueza (5 espécies), seguida da Caverna Rainha do Rio Grande, e Gruta do Abandono (4 espécies) (Tabela 2). Apesar da diferença encontrada na composição de espécies, a riqueza encontrada nas cavernas estudadas em Felipe Guerra é similar à riqueza de espécies de morcegos apresentadas por outras cavernas estudadas na Caatinga, como na Gruta de Ubajara, Gruta do Tião (Parque Nacional de Ubajara/CE) e Gruta de Araticum (Ubajara, CE) com seis, cinco e sete espécies de morcegos respectivamente (Silva *et al.*, 2001, Uieda *et al.*, 1980). Já em relação ao número de indivíduos encontrados nas cavernas estudadas em Felipe Guerra, a maior abundância foi apresentada pela Gruta do Abandono (50 indivíduos), seguida pela Gruta Três Lagos e Rainha (33 e 31 indivíduos) (Tabela 2). Esses números podem ser considerados altos, levando em consideração que são cavernas relativamente pequenas e que a abundância pode estar sendo subestimada, pois nem todos os morcegos que se abrigam nas cavernas puderam ser capturados nas redes, fato corroborado pela observação de colônias numerosas, tanto na Gruta do Abandono, quanto na Gruta Três Lagos.

Existem 64 espécies de morcegos listadas para o bioma da Caatinga, sendo que dessas, uma tem registro para o Rio Grande do Norte, e 21 para a FLONA Araripe-Apodi CE/RN (Oliveira *et al.*, 2003). Dessas 64 espécies com registro para a Caatinga, pelo menos 22 podem usar cavernas como abrigo, e dentre essas, nove espécies foram encontradas no carste de Felipe Guerra, RN. Dessa forma, o número de espécies de morcegos encontrados nas cavernas estudadas e o número de espécies potenciais pode ser considerado alto, considerando que o estudo foi realizado em apenas cinco dias e em somente seis cavernas, numa região que possui pelo menos 89 cavidades naturais subterrâneas cadastradas (fonte, CECAV/RN).

No total foram capturados 123 indivíduos, pertencentes a três famílias e quatro subfamílias, de nove espécies de morcegos (Tabela 2): *Desmodus rotundus* e *Diphylla*

ecaudata, hematófagos; *Glossophaga soricina*, que se alimenta de néctar, pólen, insetos e frutos; *Lonchorhina aurita*, *Peropteryx macrotis*, *Natalus stramineus*, de hábito alimentar insetívoro; *Artibeus planirostris*, frugívoro; *Tonatia bidens*, com dieta de artrópodos e pequenos vertebrados, e *Trachops cirrhosus*, especializado em se alimentar de sapos (Tabela 3).

Deve ser destacado o fato de não ter sido encontrada a espécie *Carollia perspicillata* nas cavernas de Felipe Guerra, pois essa espécie apresenta ampla distribuição, sendo um dos morcegos mais comuns na América Latina (Cloutier & Thomas, 1991), encontrada em praticamente todos os biomas brasileiros (Fonseca *et al.*, 1996) e é a segunda espécie de morcego mais comum em cavernas no Brasil (Trajano, 1995). Ainda, *Carollia perspicillata* é, de acordo com a literatura (Oliveira *et al.*, 2003), muito comum na Caatinga, inclusive sendo encontrada na FLONA Araripe-Apodí, na região do Ceará. É possível que nas cavernas estudadas na região de Felipe Guerra essa espécie esteja sendo substituída por *Artibeus planirostris*, também frugívoro, e muito comum nas cavernas estudadas, em que ocorre em colônias numerosas, e dessa forma, poderia estar sendo mais bem sucedido que *Carollia perspicillata* na utilização de cavernas como abrigo na região.

Durante o estudo cinco espécies, dentre as nove registradas, tiveram capturas de fêmeas em estado reprodutivo (lactantes e/ou grávidas) (Tabela 2). Essas espécies com fêmeas em estado reprodutivo eram frugívoras, hematófagas e insetívoras. No entanto, para obter informações mais precisas sobre o padrão reprodutivo das espécies de morcegos residentes nas áreas amostradas faz-se necessário um estudo mais aprofundado acompanhando os estágios reprodutivos dos morcegos durante todos os meses do ano. Conforme Taddei (1976), alguns estudos sobre a reprodução de morcegos tropicais permitiram o reconhecimento de dois grupos. Em um deles as espécies não apresentam um período reprodutivo definido durante o ano. No segundo grupo as espécies apresentam um período sexual restrito com inibições causadas diretamente ou indiretamente pelas condições climáticas desfavoráveis à procriação contínua. Em regiões onde existe marcada sazonalidade, com períodos de chuva e seca bem definidos, variações na temperatura e umidade podem interromper a continuidade da atividade reprodutiva em muitas espécies de animais. Entretanto, Taddei (1976) encontrou a maioria das espécies de morcegos estudadas na região nordeste de São Paulo com continuidade reprodutiva ao longo do ano,

o que foi corroborado pela presença de machos sexualmente receptivos durante todo o ano também.

Tabela 2. Lista das espécies de morcegos encontradas na Gruta do Abandono, Caverna Rainha do Rio Grande, Gruta Três Lagos e Gruta Túnel das Pérolas, Felipe Guerra/RN.

| Família/Espécie | Número de indivíduos | Fêmeas | | Machos | |
|-------------------------------------|----------------------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| | | Jovens | Adultas | Jovens | Adultos |
| Gruta do Abandono | | | | | |
| PHYLLOSTOMIDAE | | | | | |
| Desmodontinae | | | | | |
| <i>Desmodus rotundus</i> | 04 | 0 | 1 | 0 | 3 te |
| <i>Diphylla ecaudata</i> | 02 | 0 | 0 | 0 | 2 te |
| Stenodermatinae | | | | | |
| <i>Artibeus planirostris</i> | 25 | 1 | 12 (1 lac) | 2 | 10 (8 te) |
| EMBALLONURIDAE | | | | | |
| <i>Peropteryx macrotis</i> | 19 | 3 | 11 (3 lac, 1 gr) | 3 | 2 (1 te) |
| SUBTOTAL | 50 | 4 | 24 | 5 | 17 |
| Caverna Rainha do Rio Grande | | | | | |
| PHYLLOSTOMIDAE | | | | | |
| Desmodontinae | | | | | |
| <i>Diphylla ecaudata</i> | 21 | 2 | 11 (4 lac, 3 gr) | 3 | 5 te |
| Glossophaginae | | | | | |
| <i>Glossophaga soricina</i> | 02 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Phyllostominae | | | | | |
| <i>Tonatia bidens</i> | 01 | 0 | 0 | 0 | 1 te |
| NATALIDAE | | | | | |
| <i>Natalus stramineus</i> | 07 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| SUBTOTAL | 31 | 2 | 12 | 4 | 13 |
| Gruta Três Lagos | | | | | |
| PHYLLOSTOMIDAE | | | | | |
| <i>Desmodus rotundus</i> | 05 | 1 | 2 gr | 1 | 1 te |
| <i>Diphylla ecaudata</i> | 11 | 0 | 5 (2 lac) | 0 | 6 (5 te) |
| <i>Glossophaga soricina</i> | 03 | 0 | 2 | 0 | 1 te |
| <i>Lonchorhina aurita</i> | 08 | 2 | 2 (1 c/filhote) | 0 | 4 (3 te) |
| <i>Trachops cirrhosus</i> | 06 | 1 | 1 | 2 | 2 (1 te) |
| SUBTOTAL | 33 | 4 | 12 | 3 | 14 |
| Gruta Túnel das Pérolas | | | | | |
| PHYLLOSTOMIDAE | | | | | |
| <i>Artibeus planirostris</i> | 01 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| EMBALLONURIDAE | | | | | |
| <i>Peropteryx macrotis</i> | 08 | 0 | 4 | 1 | 3 |
| SUBTOTAL | 9 | 0 | 4 | 2 | 3 |
| TOTAL | 123 | 10 | 52 | 14 | 47 |

te – macho em estado reprodutivo, sexualmente receptivo; lac – fêmea lactante; gr– fêmea grávida; c/filhote – fêmea carregando filhote.

Tabela 3. Guildas alimentares e peso médio das espécies de morcegos encontrados na Gruta do Abandono, Caverna Rainha do Rio Grande, Gruta Três Lagos e Gruta Túnel das Pérolas, Felipe Guerra/RN. O peso médio foi calculado a partir das medidas retiradas dos animais em campo.

| Espécie | Guilda alimentar | Peso (em g) e desvio padrão | | | |
|------------------------------|------------------|--|----------------------|---------------------|---------------------|
| | | Antebraço (em mm) e desvio padrão | | | |
| | | Machos | | Fêmeas | |
| | | jovens | adultos | jovens | adultas |
| Phyllostomidae | | | | | |
| <i>Artibeus planirostris</i> | 1 | 44 | 41,77 ± 4,21 | 44 | 44,68 ± 6,03 |
| | | 57,6 | 60,75 ± 1,74 | 57,6 | 59,61 ± 2,26 |
| <i>Desmodus rotundus</i> | 2 | 35 | 33 ± 4,64 | 39,5 | 40,33 ± 7,23 |
| | | 64,46 | 57,15 ± 6,24 | 64,15 | (gr – 52,5 ± 3,54) |
| | | | | | 63,47 ± 1,55 |
| <i>Diphylla ecaudata</i> | 2 | 21,67 ± 2,08 | 26,23 ± 2,37 | 26 ± 1,41 | 27,9 ± 1,93 |
| | | 51,03 ± 1,52 | 52,61 ± 1,65 | 53,56 ± 0,52 | (gr – 32,5 ± 3,54) |
| | | | | | 53,64 ± 1,22 |
| <i>Glossophaga soricina</i> | 3 | 8* | 9* | | 8* |
| | | 34,24 | 35,16 ± 15,68 | | 35,79 ± 0,54 |
| <i>Lonchorhina aurita</i> | 4 | | 13,25 ± 0,96 | | |
| | | | 48,18 ± 1,19 | | |
| <i>Tonatia bidens</i> | 4 | | 34* | | |
| | | | 56,14 | | |
| <i>Trachops cirrhosus</i> | 4 | 33,5 ± 2,12 | 35,5 ± 2,12 | 32,5 ± 0,71 | 36,5 ± 3,54 |
| | | 61,36 ± 1,34 | 59,21 ± 0,33 | 61,42 ± 0,62 | 61,12 ± 0,43 |
| Natalidae | | | | | |
| <i>Natalus stramineus</i> | 5 | | 5,6 ± 0,53 | | 5,5 ± 0,71 |
| | | | 37,42 ± 0,96 | | 37,48 ± 0,71 |
| Emballonuridae | | | | | |
| <i>Peropteryx macrotis</i> | 5 | 3,9 ± 0,89 | 4* | 3,87 ± 0,63 | 4,96 ± 0,81 |
| | | 39,75 ± 0,96 | 40,32 ± 0,44 | 39,26 ± 2,94 | (gr – 6) |
| | | | | | 42,32 ± 1,14 |

*O número equivale ao peso de um indivíduo.

Definição das guildas alimentares de acordo com Findley (1993):

- 1) Frugívoros de dossel – Procuram por frutos no dossel e subdossel em florestas, a mais de três metros do solo.
- 2) Hematófagos – Se alimentam de sangue de mamíferos ou aves.
- 3) Nectarívoros - Onívoros que se alimentam de néctar, pólen, frutos, e insetos. São espécies que procuram por pólen e néctar quando disponíveis durante a estação seca, e procuram por frutos e insetos em outras épocas do ano em que pólen e néctar são recursos alimentares mais escassos.
- 4) Insetívoros/Carnívoros/Onívoros catadores – Se alimentam de pequenos animais (artrópodos ou vertebrados) empoleirados ou se movendo na vegetação ou no solo.
- 5) Insetívoros aéreos de florestas e clareiras – insetívoros de vôo lento. Procuram por insetos voadores em clareiras em florestas (no dossel e abaixo do dossel) e sobre rios.

Nesse trabalho, das nove espécies de morcegos registradas, seis são mais dependentes de cavernas; *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Lonchorhina aurita*, *Natalus stramineus*, *Peropteryx macrotis* e *Trachops cirrhosus*. *D. ecaudata* e *Peropteryx macrotis* foram as espécies mais comuns, ocorrendo em três das grutas estudadas. *D. ecaudata*, apesar de ser uma espécie comum em cavernas, em geral é menos comum do que *Desmodus rotundus*, o que não ocorreu nas grutas estudadas. Possivelmente, tal resultado possa ser explicado pelo fato de que na região há mais criação de gado caprino e aves do que de gado bovino, que é item alimentar preferido por *D. rotundus*. *Trachops cirrhosus*, *Lonchorhina aurita*, *Natalus stramineus* e *Tonatia bidens* ocorreram apenas em uma caverna, sendo que os dois primeiros foram encontrados na Gruta Três Lagos e os últimos na Caverna Rainha do Rio Grande.

Alguns parâmetros relativos às espécies de morcegos encontradas na região estudada foram comparados para analisar a importância de cada espécie, no sentido de indicar as ações necessárias para a preservação das espécies mais sensíveis à perturbação antrópica. Dessa forma, espécies raramente encontradas na Caatinga, e em cavernas no Brasil, assim como as mais raras nas cavernas estudadas em Felipe Guerra, podem estar indicando que são mais sensíveis à interferência antrópica e precisam de ações voltadas para assegurar sua preservação. Sendo assim, partindo do pressuposto de que quanto maior a área de distribuição, e quanto maior o número de localidades e ambientes em que a espécie ocorre, menor será o seu risco de extinção, foram atribuídos valores a esses parâmetros e foi calculada a média para cada espécie para identificar quais espécies seriam mais sensíveis à interferência humana na região estudada. Além dos parâmetros citados, a capacidade de conviver em ambientes mais urbanizados também foi utilizada como parâmetro, no sentido de que uma maior plasticidade em relação às mudanças causadas pelo homem provavelmente beneficiaria as espécies de morcegos com essas características. Sendo assim, de acordo com os parâmetros citados, as espécies de morcegos que parecem estar mais ameaçadas na região estudada são *Tonatia bidens*, *Trachops cirrhosus*, *Lonchorhina aurita* e *Natalus stramineus* (Tabela 4).

Tabela 4. Parâmetros associados às espécies das espécies de morcegos encontrados na Gruta do Abandono, Caverna Rainha do Rio Grande, Gruta Três Lagos e Gruta Túnel das Pérolas, Felipe Guerra/RN e seu risco de extinção na região estudada.

| Espécie | Ocorrência no bioma Caatinga* | Ocorrência em cavernas no Brasil** | Espécie sinantrópica *** | Cavernas # | Média |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------|-------|
| <i>Artibeus planirostris</i> | 1 | 2 | 0 | 2 | 1,25 |
| <i>Desmodus rotundus</i> | 2 | 1 | 0 | 2 | 1,25 |
| <i>Diphylla ecaudata</i> | 3 | 2 | 0 | 2 | 1,75 |
| <i>Glossophaga soricina</i> | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Lonchorhina aurita</i> | 3 | 2 | 1 | 3 | 2,25 |
| <i>Natalus stramineus</i> | 3 | 2 | 1 | 3 | 2,25 |
| <i>Peropteryx macrotis</i> | 2 | 2 | 0 | 2 | 1,5 |
| <i>Tonatia bidens</i> | 3 | 3 | 1 | 3 | 2,5 |
| <i>Trachops cirrhosus</i> | 3 | 3 | 1 | 3 | 2,5 |

*Ocorrência (registro) da espécie em 25 localidades estudadas no bioma no Caatinga : 1) muito comum –10 a 25 localidades; 2) comum – 5 a 9; 3) raro – 4 a 1 localidades. Fonte: Oliveira *et al.*, 2003.

** Ocorrência em cavernas no Brasil: 1) muito comum; 2) comum; 3) raro. Fonte: (Bredt *et al.*, 1999; Campanha e Fowler, 1993, 1995; Dessen *et al.*, 1980; Fischer *et al.*, 1997; Gregorin e Mendes, 1999; Pinto-da-Rocha, 1995; Silva *et al.*, 2001; Trajano, 1984; Trajano, 1987; Trajano e Gimenez, 1998; Trajano e Gnaspini-Neto, 1991; Trajano e Moreira, 1991; Uieda *et al.*, 1980).

*** Espécie sinantrópica: Relativo a ocorrência da espécie em ambientes modificados pelo homem. Espécie sinantrópica – 0; espécie não sinantrópica – 1.

Número de cavernas em que a espécie ocorreu em Felipe Guerra, RN. Valores: Quando a espécie só ocorreu em uma caverna - 3; a espécie ocorreu em mais de uma caverna – 2; a espécie ocorreu em todas as cavernas – 1.

CONCLUSÃO

Os resultados dos levantamentos bioespeleológicos realizados nessa expedição demonstram que o carste de Felipe Guerra apresenta uma diversificada e rica quiropterofauna, merecendo estudos mais aprofundados tanto nas cavernas estudadas quanto em outras cavernas, e necessita de planos de ação para a conservação de suas cavernas.

A Gruta Três Lagos, Gruta do Abandono, Gruta da Descoberta e a Gruta da Rainha merecem atenção especial em relação à fauna de morcegos, cada uma apresentando uma particularidade e diferenciação quanto à riqueza e à composição de espécies. A Gruta da Rainha e Gruta dos Três Lagos foram as grutas com o maior número de espécies de morcegos e abrigaram colônias numerosas e espécies raras, que só ocorreram em uma das grutas. Sendo assim, essas grutas são extremamente importantes para a conservação da fauna de morcegos do carste de Felipe Guerra. A Gruta do Abandono apresentou colônias

grandes de *Artibeus planirostris*, espécie que apesar de comum, parece representar um papel importante na dispersão de Oiticica (*Licania* sp., Chrysobalanaceae), árvore nativa e abundante na região, e por isso também deve ser considerada uma espécie especial, e seus abrigos devem ser conservados.

Além disso, pode-se concluir, a partir do número de espécies de morcegos mais dependentes de cavernas e pelo alto número de cavidades subterrâneas na região, que a quiropterofauna local deve ser bastante dependente de cavernas como abrigo, e dessa forma, devem ser preservadas e estudadas, visto que representam um recurso crucial para a fauna da região.

RECOMENDAÇÕES

1. Recomendamos a criação de uma unidade de conservação integral, Monumento Natural ou mesmo um Parque Nacional, para a proteção do carste de Felipe Guerra, principalmente envolvendo a Gruta da Rainha, Gruta dos Três Lagos e Gruta do Abandono.
2. As grutas estudadas não apresentam alto potencial turístico, mas apresentam um alto potencial para estudos científicos sobre a fauna e características peculiares a cada caverna. Dessa forma, não devem ser abertas ao turismo, podendo, no entanto, ser liberadas para estudos e educação ambiental, previamente autorizados pelo CECAV/IBAMA.
3. Devem ser realizados estudos de levantamento e monitoramento da fauna de outras cavidades subterrâneas localizadas no carste de Felipe Guerra.
4. Devem ser realizadas atividades de educação ambiental com a população local para informar e conscientizar sobre a importância da preservação das cavernas e sobre como preservá-las.

Sugestões para estudos

5. Deve ser realizado um estudo de monitoramento das populações dos morcegos vampiro *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, em associação às atividades agropecuárias realizadas nas fazendas onde se localizam as cavernas para

verificar as flutuações populacionais da espécie e a espoliação dos animais de criação e possíveis casos de raiva.

6. Realizar estudos para monitoramento das colônias de morcegos ao longo do ano para verificar seu padrão reprodutivo, e flutuações populacionais.
7. Deve ser realizado um estudo de monitoramento das populações dos morcegos indicadas como mais sensíveis à perturbação antrópica; *Tonatia bidens*, *Trachops cirrhosus*, *Lonchorhina aurita* e *Natalus stramineus*.

Descrição das espécies encontradas e importância para a conservação

Artibeus planirostris

Ocorre ao leste dos Andes, do sul da Venezuela e Guianas até o norte do Paraguai, Argentina e sudeste do Brasil (Barquez *et al.*, 1999; Koopman, 1993). No Brasil, *Artibeus planirostris* ocorre nos biomas da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Apresenta tamanho mediano, apesar de ligeiramente menor que *Artibeus lituratus* (Barquez *et al.*, 1999). O comprimento do antebraço varia de 62 mm a 69 mm, e o peso de 42 g a 65 g. A pelagem é macia e densa. A coloração dorsal é marrom acinzentada, os pêlos têm as bandas basais claras e as pontas escuras. O ventre é marrom claro e a maioria dos pêlos é de coloração uniforme, mas a presença de pêlos de aparência queimada (frosted) é mais comum do que na parte dorsal. As faixas brancas faciais são pouco evidentes ou ausentes em muitos exemplares. A pelagem é escassa sobre o uropatágio, pernas e dedos. As pontas das asas apresentam manchas esbranquiçadas. O crânio é similar ao de *A. lituratus*, porém menos robusto, a constrição pós-orbital é ampla e os processos pós-orbitais não são muito diferenciados. Apresenta fórmula dental 2/2, 1/1, 2/2, 2-3/3, total 30/32. A dentição é similar à *A. lituratus*; M3 é diminuto, porém, geralmente está presente (Barquez *et al.*, 1999). Possui hábito alimentar frugívoro, mas pode incluir também néctar e partes florais (Gardner, 1977). Pode ser observado sobrevoando trilhas e clareiras durante a noite em áreas de florestas, cerrados, pomares e em áreas urbanas (Marinho-Filho *et al.*, 1998). Pode habitar vários tipos de ambientes, e utiliza abrigos como cavernas, folhagens, ocos de árvores e construções (Nowak, 1991).



Artibeus planirostris. Foto: Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.

Desmodus rotundus (vampiro comum)

Existem apenas três espécies de morcegos vampiros e todos ocorrem na América Latina. *Desmodus rotundus* ocorre do leste (ao sul de Tamaulipas) a oeste (ao sul de Sonora) do México, descendo pela América Central e pela maior parte da América do Sul até o Uruguai, norte da Argentina, centro do Chile e Trinidad (Greenhall *et al.*, 1983). Espécie mais freqüente em cavernas no Brasil, ocorre na Amazônia, Campos do Sul, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996). Conforme Nowak (1991), apresenta comprimento de cabeça e corpo de 70 a 90 mm, sem cauda, antebraço de 50 a 63 mm, e peso de cerca de 15 a 50 g. A coloração é marrom acinzentada escura no dorso e mais pálida no ventre. Pode ser diferenciado das outras espécies de vampiro pelas orelhas pontudas, polegar maior e com distinta almofada basal, membrana interfemural sem pêlo, e pelas características dentárias (Figura 30). Estão geralmente associados a cavernas, mas podem habitar ocos de árvores, poços, manilhas, minas e construções abandonadas. Em geral procuram por alimento em áreas dentro de 5 a 8 km ao redor do abrigo diurno, mas em algumas áreas a distância pode se estender a 15-20 km. Alimentam-se de sangue quase que exclusivamente de mamíferos, podendo atacar eqüinos, bovinos e suínos. É a espécie mais expressiva em termos de transmissão de raiva, pois em média dez morcegos podem visitar a mesma presa por noite, sendo que apenas um morcego pode consumir até 26 litros de sangue por ano (Turner, 1975). Podem se abrigar isolados, em pequenos grupos ou em colônias maiores, sendo que a maioria das colônias apresenta algo entre 20 a 100 indivíduos. Podem reproduzir durante o ano inteiro, pois suas presas, os animais de criação, estão disponíveis durante todo o ano. Essa espécie apresenta um filhote por evento reprodutivo e a gestação dura aproximadamente sete meses (Eisenberg & Redford, 1999). O período de atividade alimentar de *Desmodus rotundus* é influenciado pelo ciclo lunar, e sendo assim, sua atividade alimentar em geral é restrita ao período mais escuro da noite. Em chuvas torrenciais *Desmodus rotundus* permaneceria a maior parte do tempo em seu abrigo (Uieda, 1992). Garoa e ventos fracos têm pouco ou nenhum efeito na atividade de forrageamento dos morcegos, mas as chuvas torrenciais e ventos fortes podem suprimir inteiramente a atividade de vôo de muitas espécies de morcegos (Erkert, 1982).

O morcego vampiro, *Desmodus rotundus*, pode ser considerado indicador de ambientes perturbados, pois sua presença está, em geral, associada a criações de gado e outros animais

domésticos, podendo então ocorrer em ambientes modificados pelo homem. As populações de morcegos vampiros aumentaram muito em áreas na América Latina em que foi introduzida a criação de gado, cavalos e outros animais domésticos. O impacto econômico em conjunto com a pequena, mas significativa, ameaça ao ser humano de raiva resultou em vários métodos de controle de morcegos prejudicando indiscriminadamente outras espécies além dos vampiros, muitas delas benéficas ao homem. No entanto a forma mais eficaz de evitar a transmissão da raiva para os animais de criação é a vacinação preventiva. Muitas cavernas do Brasil e América Latina são queimadas, fechadas, explodidas ou contaminadas por produtos tóxicos para o controle de hematófagos. Essas medidas extremas, além de ilegais não são eficazes e são extremamente prejudiciais ao ambiente e fauna cavernícola. O controle das populações do vampiro *Desmodus rotundus* deve ser realizado somente depois de estudos aprofundados sobre o meio ambiente cavernícola, pois essa espécie representa um papel fundamental na ecologia da fauna de cavernas, visto que representa a maior fonte de alimento para esses animais na maioria das situações e permite a sobrevivência de uma fauna muitas vezes dependente do tipo de nutriente existente em suas fezes (Trajano, 1995).



Desmodus rotundus. Foto: Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.

Diphylla ecaudata

Ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná e São Paulo. Segundo Nowak (1991), os morcegos dessa espécie possuem comprimento de cabeça e corpo de 65 a 93 mm, sem cauda, e antebraço de 50 a 56 mm. Podem pesar entre 24 e 43 g. A coloração é marrom escura ou marrom avermelhada no dorso e mais clara no ventre. Apresenta os incisivos externos inferiores em forma de leque e com sete lobos, o que a diferencia dos outros vampiros, além do número de dentes, 26 (*Desmodus* possui 20 e

Diaemus 22). Em geral é menor e têm orelhas mais curtas e arredondadas que *Desmodus rotundus*, um polegar menor e sem a almofada basal, e apresenta uma pelagem maior e mais macia. Uma característica marcante dessa espécie é a membrana interfemural com densa pelagem. Pode se abrigar em cavernas, casas, minas abandonadas e fendas. Alimenta-se de sangue preferencialmente de aves, se beneficiando em lugares com criação de galinhas. Pelo fato de ser uma espécie menos gregária que *Desmodus rotundus*, em geral não forma grupos nos abrigos e sendo assim, não forma os montes de guano deixados por grupos de *Desmodus rotundus*. Já foram encontrados em número de 35 em cavernas, mas em geral 12 indivíduos e muitas vezes apenas de 1 a 3 indivíduos por abrigo. Em geral apresentam dois eventos reprodutivos por ano.

Glossophaga soricina

Ocorre do sul de Sonora no oeste do México, descendo até o nordeste da Argentina e sudeste do Brasil, onde ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Ocupa uma variedade de habitats, desde florestas áridas subtropicais até florestas úmidas tropicais e savanas. Essa espécie pode apresentar 10,5 g e a coloração varia de marrom escuro, marrom claro ou marrom avermelhado (Nowak, 1991). Apresenta o focinho e a língua compridos e papilas com cerdas características dos nectarívoros (Nowak, 1991). Pode se abrigar em cavernas, construções, fendas em rochas e ocos de árvores. Sua dieta inclui néctar, pólen, insetos, frutos e partes florais (Nowak, 1991). *Glossophaga soricina* apresenta um padrão reprodutivo do tipo poliétrico, que, dependendo do ciclo de chuvas do ambiente, pode ser sazonal, em que a produção dos filhotes ocorre em estações específicas do ano, ou asazonal (Eisenberg & Redford, 1999). Existem registros de poliestria bimodal sazonal no Panamá, Costa Rica e nordeste do Brasil (Caatinga e mancha de Cerrado) e de poliestria asazonal no México (Willig, 1985; Alvarez *et al.*, 1991). Em estudo realizado no Brasil Central (Zórtea, 2003), houve um pico de fêmeas grávidas de *Glossophaga soricina* no final da estação seca e outro no meio da estação chuvosa, coincidindo com a época de maior disponibilidade de alimento. Já Bredt *et al.* (1999) encontraram, em cavernas no Distrito Federal, fêmeas grávidas durante praticamente todos os meses do período seco, e em dezembro, no período chuvoso. Taddei (1976) em estudo no noroeste de São Paulo encontrou machos dessa espécie com

espermatogênese contínua, ou seja, sem período sexual bem definido, sugerindo que sua reprodução seja contínua nessa latitude, possivelmente culminando na época chuvosa. Wilson (1979) também relatou a ocorrência de fêmeas grávidas durante todo o ano, confirmando a hipótese de reprodução contínua para a espécie.

Lonchorhina aurita

Apresenta ampla distribuição, ao sul de Vera Cruz, no México até a Bolívia, e sul, sudeste do Brasil, onde ocorre nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). A espécie apresenta sua ocorrência amplamente associada com habitats florestais, mas também foi registrada em áreas de agricultura (Lassieur & Wilson, 1989). Apresenta comprimento de cabeça e corpo de 53 a 67 mm, cauda de 42 a 65 mm e antebraço de 46,7 a 56,7 mm. O peso pode variar de 12,1 g a 16,5 g em adultos e a pelagem é geralmente marrom clara avermelhada. Possui apêndice nasal fino e comprido, do tamanho das orelhas, também grandes e pontiagudas (Lassieur & Wilson, 1989). A espécie se alimenta de insetos, sendo que estudos revelaram a ingestão de Lepidoptera. Utiliza como abrigo principalmente ambientes cavernícolas, formando colônias de cerca de 20 a 25 indivíduos, e em construções. Podem formar grandes colônias, de até 500 indivíduos de ambos os sexos e podem se abrigar junto com outras espécies (Nowak, 1991). Conforme Wilson (1979) a época reprodutiva acontece no início da estação chuvosa. No entanto, existem registros de fêmeas grávidas durante a estação seca, com os filhotes nascendo na estação chuvosa (Lassieur & Wilson, 1989).



Lonchorhina aurita. Foto: Franciane Jordão, Acervo CECAV.

Natalus stramineus

Ocorre do norte do México até a Venezuela, leste do Paraguai e leste do Brasil e Antilhas. No Brasil apresenta registros de ocorrência na Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica (Marinho-Filho & Sazima, 1998). São insetívoros que podem ocorrer em colônias relativamente grandes em ambientes cavernícolas. Habitam cavernas, minas e túneis em associação com outras espécies de morcegos. Pertencem à família Natalidae, que apresenta distribuição restrita à região neotropical e é composta por poucas espécies, sendo assim, mesmo possuindo espécies mais comumente encontradas, espécies dessa família merecem atenção especial em relação à conservação de acordo com o Plano de Ação para a Conservação dos microquirópteros da IUCN (2001). *Natalus stramineus* apresenta comprimento de cabeça e corpo de 35-55 mm e peso de 4 a 10 g. A coloração é amarelada. Em geral se abrigam em locais mais escuros em cavernas e minas (Nowak, 1991). São representantes importantes, entre os insetívoros aéreos, de morcegos das cavernas brasileiras (Trajano, 1995).

Peropteryx macrotis

Os morcegos dessa espécie são insetívoros que podem ocorrer em colônias relativamente grandes em ambientes cavernícolas, sendo uma espécie comum e em geral é encontrada nos ambientes mais fóticos das cavernas. Pertencem à família Emballonuridae, que apresenta distribuição restrita à região neotropical e é composta por poucas espécies, sendo assim, mesmo possuindo espécies comuns, merecem atenção especial em relação à conservação de acordo com o Plano de Ação para a Conservação dos microquirópteros da IUCN (2001). São representantes importantes, entre os insetívoros aéreos, de morcegos das cavernas brasileiras (Trajano, 1995). *Peropteryx macrotis* apresenta comprimento de cabeça e corpo de cerca de 45 a 55 mm, peso entre 9 e 11 g. A coloração no dorso é marrom e no ventre é mais clara. Apresenta glândulas na membrana alar. Em geral se abrigam em cavernas ou fendas em rochas onde há luz entrando, ou em árvores mortas. Podem ser encontradas colônias com dez indivíduos e apresenta formação de haréns, com um macho e várias fêmeas (Nowak, 1991).



Peropteryx macrotis. Foto: Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.

Tonatia bidens

Ocorre do sul do México, descendo até o sul do Brasil, Paraguai e norte da Argentina (Williams *et al.*, 1995, Barquez *et al.*, 1999). No Brasil ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Espécie grande, maior dentro do gênero, é diferenciada de *Tonatia silvícola* e *Tonatia evotis* por suas orelhas menores, constrição pós-orbital maior e ausência de faixa conectando as orelhas. *T. bidens* no estado do Rio de Janeiro não ocorre em áreas urbanas, parece ser comum, apesar de pouco amostrada, sendo mais capturada em bordas de florestas, vegetação típica de restinga, capoeiras e plantações de banana limítrofes a matas (Esberard & Bergallo, 2004). Utiliza clareiras para forragear e ocos de palmeira, minas d'água e grutas para se abrigar. Além disso, a predação freqüente de espécies comensais humanas, como baratas, e o uso de construções (manilhas, construções abandonadas e em uso) próximas a matas como poleiro de alimentação, sugerem que pode ser influenciada positivamente com a ocupação residencial, não devendo, portanto, ser considerada isoladamente como espécie indicadora da integridade florestal. Apresenta reprodução do tipo poliestria sazonal, com o primeiro pico de nascimentos na época chuvosa (Esberard & Bergallo, 2004). De acordo com observações de indivíduos em cativeiro *T. bidens* pousa sobre a presa e a imobiliza com mordida principalmente no pescoço ou cabeça e a carrega até o teto da gaiola. Após pousar, abraça a presa com os membros anteriores, envolvendo-a com as asas. Os polegares ajudam na imobilização. As vísceras das presas pequenas são totalmente ingeridas. Insetos grandes (Orthoptera, Blattaria e Lepidóptera) podem ser apreendidos pela cabeça, tórax ou abdome, mas somente o abdome é ingerido. Outros insetos de médio ou grande porte oferecidos vivos foram prontamente ingeridos (Phasmidae, Lampyridae, Cicadidae), sendo descartadas

asas e pernas. Pequenos anfíbios oferecidos foram ingeridos e descartados os membros posteriores. Diferentes espécies de lagartos e aves foram ingeridas de forma variada. Foram oferecidos morcegos, um *Myotis nigricans*, que teve a cabeça e parte do tórax ingeridos, e um *Molossus molossus*, que não foi predado. Foram oferecidos frutos como banana, maçã, goiaba, mamão e laranja, porém não foram consumidos (Esberard & Bergallo, 2004). Possui hábito alimentar catador, utilizando grandes artrópodes e pequenos vertebrados capturados sobre o substrato ou na vegetação (Gardner, 1977), sendo que as presas principais são insetos (Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera, Hemíptera, Odonata, Thysanoptera, Blattidae) e entre os vertebrados consumidos estão os anuros, Squamata, Passeriformes e Chiroptera (Esberard & Bergallo, 2004).

Trachops cirrhosus

Pertence à família Phyllostomidae e sua distribuição se estende do sul do México através do istmo até a porção tropical da América do Sul. A espécie está fortemente associada com florestas sempre verdes, mas também ocorre em regiões de floresta decídua próxima a ambientes úmidos. Apresenta comprimento de cabeça e corpo em média de 77,5 mm para os machos e 78,2 mm para as fêmeas, peso em média de 34,2 g para os machos e 32,9 g para as fêmeas. Apresenta como característica marcante os lábios providos de numerosas verrugas. A coloração varia de marrom escuro no dorso a marrom mais claro no ventre. Morcegos dessa espécie tendem a se abrigar em cavernas e em ocos de árvores. Apesar de se alimentarem de insetos, são fortemente predadores, utilizando lagartos, outros morcegos, e sapos em sua dieta (Eisenberg e Redford, 1999).



Trachops cirrhosus. Foto: Franciane Jordão, Acervo CECAV.

REFERÊNCIAS

- Alvarez, J.; Willig, M.R.; Jones, J.K.Jr & Webster, D.Wm. 1991. *Glossophaga soricina*. Mammalian species, 379: 1-7.
- Arita, H.T. 1993. Rarity in Neotropical bats: correlations with phylogeny, diet, and body mass. *Ecological Applications*, 3: 506-517.
- Barquez, R.M.; Mares, M.A. & Braun, J.K. 1999. The bats of Argentina. Special Publications, Museum of Texas Tech University, 42.
- Bianconi, G.V. & Straube, F.C. 2003. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Anais do IV Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros. Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia, UBEA/PUCRS, Publicação Especial, Porto Alegre, n° 2.
- Bredt, A.; Uieda, W. & Magalhães, E. D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16 (3): 731-770.
- Brosset, A.; Charles-Dominique, P.; Cockle, A.; Cosson, J. F. & Masson, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 1974-1982.
- Cosson, J. F.; Pons, J. M. & Masson, D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, 15: 515-534.
- Cloutier, D. & Thomas, D.W. 1992. *Carollia perspicillata*. Mammalian species, 417: 1-9.
- Eisenberg, J.F. & Redford, K. H. 1999. The contemporary mammalian fauna. In: Mammals of the Neotropics-The Central Neotropics. Vol. 3. Eds. J.F. Eisenberg & K. H. Redford. The University of Chicago Press, Chicago.
- Erkert, H.G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. *In: Ecology of bats*. Thomas H. Kunz (ed.). Plenum Press. New York & London.
- Esberard, C.E. & Bergallo, H.G. 2004. Aspectos sobre a biologia de *Tonatia bidens* (Spix) no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (2): 1-12.

- Fenton, M.B.; Audet, A.D.; Hickey, M.B.C.; Merriman, C.; Obrist, M.K. & Syme, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24 (3): 440-446.
- Findley, J.S. 1993. *Bats – A community perspective*. Cambridge Studies in Ecology, Cambridge University Press, Cambridge.
- Fleming, T. H. 1971. *Artibeus planirostris*: Delayed embryonic development in a Neotropical bat. *Science*, 171: 402-404.
- Fleming, T. H.; Hooper, E. T. & Wilson, D. E. 1972. Three central american bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53 (4): 555-569.
- Fleming, T. H. 1988. *The Short-tailed fruit bat. A study in plant-animal interaction*. University of Chicago Press. Chicago and London.
- Fonseca, G.A.B. da; Herrmann, G.; Leite, Y.L.R.; Mittermeier, R.A.; Rylands, A.B. & Patton, J.L. 1996. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, nº 4.
- Fonseca, G.A.B. DA; Herrmann, G. & Leite, Y.L.R. 1999. Macrogeography of Brazilian mammals. In: *Mammals of the Neotropics-The Central Neotropics*. Vol. 3. Eds. J.F. Eisenberg & K. H. Redford. The University of Chicago Press, Chicago.
- Gardner, A.L. 1977. Feeding habits. In: *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae, part 2*, (R.J.Baker, J.Knox Jones Jr., and D.C. Carter, eds.). *Special Publications of the Museum* 13, Texas Tech Press.
- Granjon, L; Cosson, J. F.; Judas, J. & Ringuet, S. 1996. Influence of tropical rainforest fragmentation on mammal communities in French Guiana: short-term effects. *Acta Oecologica*, 17 (6): 673-684.
- Goodwin, G.G. and Greenhall, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bulletin of the American Museum of Natutral History*, 122 (3): 187-302.
- Greenhall, A.M., Gerhard, J. & Schmidt, U. 1983. *Desmodus rotundus*. *Mammalian species*, 202: 1-6.
- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., and Racey, P.A. 2001. *Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. X+258 pp.

- Kalko, E.K.V. 1998. Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. *Zoology*, 101 (4): 281-297.
- Koopman, K.F. 1993. Order Chiroptera. *In: Mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference*. D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Kunz, T. H. 1982. Roosting ecology. *In: Ecology of bats*. Thomas H. Kunz (ed.). Plenum Press. New York & London.
- Kunz, T. H. & Lumsden, L.F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. *In: Bat Ecology*. Thomas H. Kunz & M. Brock Fenton (eds.). The University of Chicago Press, Chicago.
- La Val, R.K. & Fitch, H.S. 1977. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bat communities. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, Kansas*, 69: 1-28.
- Lassieur, S. & Wilson, D.E. 1989. *Lonchorhina aurita*. *Mammalian species*, 347: 1-4.
- Marinho-Filho, J. S. & Sazima, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology – A first survey. *In: Bat biology and conservation*. T. H. Kunz & P. A. Racey (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington & London.
- Marinho-Filho, J.; Rodrigues, F.H.G.; Guimarães, M. & Reis, M.L. 1998. Os mamíferos da estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. *In: Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas – História Natural e Ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central*. J. Marinho-Filho, F.H.G Rodrigues & M. Guimarães (eds.), GDF/SEMATEC/IBAMA, Brasília, DF.
- Martin, K. W.; Puckette, W.L.; Hensley, S.L. & Leslie Jr, D. M. 2000. Internal cave gating as a means of protecting cave-dwelling bat populations in eastern Oklahoma. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, 80: 133-137.
- Medellin, R.A. & Arita, H.T. 1989. *Tonatia evotis* & *Tonatia silvicola*. *Mammalian species*, 334: 1-5.
- Medellin, R.A.; Equihua, M. & Amin, M.A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14 (6): 1666-1675.

- Meffe, G. K. & Carroll, C. R. (eds.). 1997. Principles of conservation biology. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts.
- Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. 5ª edição, vol.1. The Johns Hopkins University Press, Baltimore & London.
- Oliveira, J.A., P.R. Gonçalves & C.R. Bonvicino. 2003. Mamíferos da Caatinga. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 275-333. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Patterson, B.D.; Willig, M.R. & Stevens, R.D. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. In: Bat Ecology, (T.H.Kunz & M.B.Fenton, Eds.). University of Chicago Press, Pp. 536-579.
- Pedro, W.A. 1998. Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia), Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade de São Carlos, S.P.
- Pierson, E. D. & Racey, P. A. 1998. Conservation biology. In: Bat Biology and Conservation. Kunz, T.H. & Racey, P.A. (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington.
- Prado, D. 2003. As caatingas da América do Sul. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Pp. 3-73. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Santos, A.J.dos. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In: Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da vida silvestre. Laury Cullen Jr., Rudy Rudran & Cláudio Valladares-Padua (Orgs.). Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, PR.
- Silva, S.S.P. da; Guedes, P.G. & Peracchi, A.L. 2001. Levantamento preliminar dos morcegos do Parque Nacional de Ubajara (Mammalia, Chiroptera), Ceará, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 18 (1): 139-144.
- Taddei, V. A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. Bolm. Zool.,Univ. S.Paulo, 1:313-330.
- Taddei, V.A. & Uieda, W. 2001. Distribution and morphometrics of *Natalus stramineus* from South America (Chiroptera, Natalidae). Iheringia, Sér. Zool. 91: 123-132.
- Trajano, E. 1995. Protecting caves for the bats or bats for the caves? Chiroptera Neotropical, 1 (2): 19-22.

- Turner, D.C. 1975. The vampire bat: A field study in behavior and ecology. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Uieda, W. 1992. Período de atividade alimentar e tipos de presas dos morcegos hematófagos (Phyllostomidae) no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 52 4:563-573.
- Uieda, W; Sazima, I. e Storti Filho, A. 1980. Aspectos da biologia do morcego *Furipterus horrens* (Mammalia, Chiroptera, Furipteridae). *Revista Brasileira de Biologia*, 40 (1):59-66.
- Universidade Federal de Pernambuco/Fundação de Apoio ao Desenvolvimento/Conservation International do Brasil/Fundação Biodiversitas/EMBRAPA Semi-árido. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. MMA/SBF, Brasília.
- Walsh, A. L. & Harris, S. 1996. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 33: 508-518.
- Wilcox, B. A. & D. D. Murphy. 1985. Conservation strategy: The effects of fragmentation on extinction. *The American Naturalist*, 125: 879-887.
- Williams, S.L., Willig, M.R., & Reid, F.A. 1995. Review of the *Tonatia bidens* complex (Mammalia: Chiroptera), with descriptions of two new subspecies. *Journal of Mammalogy*, 76 (2): 612-626.
- Willig, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in Northeast Brazil. *Journal of Mammalogy*, 66 (4): 668-681.
- Willig, M.R.; Patterson, B.D.; & Stevens, R.D. 2003. Patterns of range size, richness, and body size in the Chiroptera. In: *Bat Ecology*, (T.H.Kunz & M.B.Fenton, Eds.). University of Chicago Press, Pp. 580-621.
- Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns. In *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*, part 3, ed. R.J.Baker, J.Knox Jones Jr. And D.C. Carter. Special Publications of the Museum 16: 317- 378. Texas Tech Press.
- Zortéa, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. *Brazilian Journal of Biology*, 63 (1): 159-168.

ANEXO
MAPA ESPELEOTOPOGRÁFICO